

# Hodnocení diplomové práce – vedoucí

<b>Autor hodnocení:</b>	prof. Ing. Petr Noskievič, CSc.
<b>Vedoucí diplomové práce:</b>	prof. Ing. Petr Noskievič, CSc.
<b>Oponenti:</b>	Ing. František Veselý, Ph.D.
<b>Téma:</b>	Návrh zkušebního stavu a testování integrovaného hydraulického aktuátoru
<b>Verze ZP:</b>	1
<b>Student:</b>	Yadhu Swaroop Chandra Mohan

## 1. Odpovídá závěrečná práce zadání?

Diplomová práce Návrh zkušebního stavu a testování integrovaného hydraulického aktuátoru je vypracovaná vsouladu se zadáním.

## 2. Základní hodnocení závěrečné práce včetně hodnocení její struktury, návazností a úplnosti jednotlivých částí:

Diplomová práce se zabývá návrhem zkušebního stavu pro testování hydraulického aktuátoru s integrovanými řídicími ventily ve svislé poloze a návrhem testování pružiny vedoucího k vyhodnocení její tuhostní charakteristiky. Nejdříve jsou popsány prvky studovaného hydraulického systému. Dále byl proveden návrh rámu pro zkoušení hydraulického aktuátoru ve svislé poloze a vypracována kompletní dokumentace pro jeho výrobu. Analýza a návrh hydraulického bloku s integrovanými řídicími ventily vhodný pro výrobu pomocí kovového 3-D tisku tvoří další část práce. Následně byl proveden návrh simulačního modelu proporcionálního sedlového ventilu a simulační model hydraulického aktuátoru řízeného pomocí plného hydraulického můstku realizovaného pomocí čtyř proporcionálních sedlových ventilů. Pomocí simulačních experimentů byl navržen řídicí algoritmus pro řízení všech čtyř ventilů v průběhu testovacího cyklu. Následně je popsán celý proces testování pružiny a vyhodnocení charakteristiky tuhosti a jsou definovány základní úlohy řízení potřebné pro vyhodnocení charakteristiky pružiny. Vyhodnocení síly působící na pružinu je analyzováno a navrženo z tlaků v komorách hydromotoru a místo použití snímače síly. Testovací cyklus byl realizován na zkušebním stavu a byla vyhodnocena charakteristika tuhosti.

## 3. Hodnocení výběru a využití studijních pramenů:

Student pracoval s doporučenou literaturou v rámci přípravy na řešení tématu diplomové práce a dále používal další tituly během vypracování diplomové práce.

## 4. Hodnocení formální stránky práce (jazyková stránka, úprava apod.):

Diplomová práce má rozsah 62 stran a dokumentuje práci na zadaném tématu. Diplomová práce má logickou strukturu. Text je strukturován do 8 hlavních kapitol a dvou příloh. Popis řešeného problému, použitých metod a řešení je doplněn vhodnými obrázky a fotografiemi.

## 5. Uveďte, zda a v jakých částech přináší závěrečná práce nové poznatky a jaký je způsob využití získaných výsledků:

Přínos diplomové práce spočívá v testování hydraulického aktuátoru ve svislé poloze a realizace testování pružiny a vyhodnocení charakteristiky tuhosti.

## 6. Hodnocení práce studenta/studentky během vypracování závěrečné práce:

Diplomant Yadhu Swaroop Chandra Mohan pracoval na diplomové práci průběžně během studia, konzultoval řešení a postup s vedoucím práce. Navrhl nový rám zkušebního stavu – držák aktuátoru ve svislé poloze, provedl experimenty s navrženým simulačním modelem a navrhl algoritmus řízení pro řídicí program umožňující testování pružiny. Získal zkušenosti s hydraulickými systémy, snímači, návrhem řízení procesů a návrhem simulačních modelů, realizací simulačních experimentů pomocí programu MATLAB-Simulink a s vývojem řídicích algoritmů pomocí simulačních experimentů. Nakonec úspěšná praktická realizace zkušebního stavu, experimentální testování pružiny a vyhodnocení charakteristiky tuhosti dokumentuje jeho schopnost samostatně řešit inženýrské problémy. Yadhu Swaroop Chandra Mohan prezentoval významné výstupy řešení diplomové práce v soutěži STOČ.

## 7. Závěrečné hodnocení práce (doporučení/nedoporučení k obhajobě, známka)

Na základě uvedeného doporučuji diplomovou práci k obhajobě.

**Celkové hodnocení:    výborně**

Ostrava, 09.06.2019

prof. Ing. Petr Noskiewicz, CSc.  
.....

# Classification of Diploma Thesis – supervisor

<b>Author of classification:</b>	prof. Ing. Petr Noskiewič, CSc.
<b>Supervisor:</b>	prof. Ing. Petr Noskiewič, CSc.
<b>Opponents:</b>	Ing. František Veselý, Ph.D.
<b>Title:</b>	Design of the Test Rig and Testing of the Integrated Actuator
<b>Thesis version:</b>	1
<b>Student:</b>	Yadhu Swaroop Chandra Mohan

1. *Is the thesis consistent with its assignment?*

The thesis with the title “Design of the Test Rig and Testing of the Integrated Actuator“ is consistent with the assignment.

2. *Basic evaluation of the thesis:*

The thesis deals with the design of the test rig for the testing of the hydraulic actuator with integrated control valves in vertical position and with the development of the spring testing allowing the measurement of the stiffness characteristics. At first the components of the studied hydraulic system were described. The holder of the hydraulic actuator for the actuator testing in vertical position was designed and complete documentation for their manufacturing was prepared. The analysis and design of the manifold for the hydraulic actuator with integrated control valves suitable for metal 3D – printing is described in the separate chapter of the thesis. Next the simulation model of the proportional control poppet valve was created and the simulation model of the hydraulic actuator controlled using the full hydraulic bridge with four proportional poppet valves was developed. The control algorithm for control of all four valves created the full hydraulic bridge was proposed using the simulation experiments. Finally the whole process of spring testing and evaluation of the stiffness characteristics was described and the definition of control tasks was defined. The evaluation of the force acting on the spring from the pressures in the cylinder chambers instead of the use of the force transducer was analysed and proposed. The testing cycle was realized on the test rig and from the obtained data the stiffness characteristic was evaluated.

3. *Evaluation of the selection and utilization of literatures:*

The student worked with the recommended literature during the preparing phase for the solution of the diploma theses and next also used additional titles during the work on the diploma theses.

4. *Evaluation of formal aspects of the thesis:*

The diploma thesis has 62 pages and documents the work on the given topic. The thesis has a logical structure. The text is structured in 8 main chapters and the two appendix. The description of the problem, used methods and solution is supplemented by suitable figures and photos.

5. *Describe whether the thesis has findings and how they could be used:*

The contribution of the diploma thesis to the control of the hydraulic actuator with the integrated control valves is the testing of the actuator in the vertical position and realization of the testing of the spring and evaluation of the stiffness characteristics.

6. *Comments and critical notes:*

The diploma student Yadhu Swaroop Chandra Mohan worked on the thesis continuously, discussed the solution and progress with the supervisor. He designed the new frame of the test rig – the holder of the actuator in vertical position, did experiments with the developed simulation model and he designed the control algorithm for control programme allowing the spring testing. He picked up a lot of experience with the hydraulic systems, sensors, transducers, designing of the process control and with the development of the simulation model, running the simulation experiments in MATLAB and Simulink and development of the control algorithms using the simulation experiments. Finally the successful practical realization of the laboratory test rig, experimental testing of the spring and evaluation of the stiffness characteristics document his ability to solve the engineering problems. Yadhu Swaroop Chandra Mohan presented the important outputs of the work on the thesis in the student competition.

7. *Thesis evaluation*

Based on the above assessment I recommend this diploma thesis to be defended.

**Overall classification: excellent**

Ostrava, 09.06.2019

prof. Ing. Petr Noskievič, CSc.  
.....